

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2010

LUCIE MUŽÍČKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

SKLENĚNÝ PRVEK DO INTERIÉRU
GLASS ELEMENT INTO INTERIOR

LIBEREC 2010

LUCIE MUŽÍČKOVÁ

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená *diplomová (bakalářská)* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou (*bakalářskou*) práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové (*bakalářské*) práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové (*bakalářské*) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové (*bakalářské*) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 4.1. 2010

.....

Podpis

ANOTACE

Výtvarným záměrem mé bakalářské práce bylo vytvořit jednoduchý skleněný objekt, který nenásilně upoutá v interiéru.

Na téma „Skleněný prvek do interiéru“ jsem vytvořila soubor misek o dvou průměrech, které vznikly technikou spékaného skla ve spojení s nerezovou obručí. Jako skleněný materiál jsem zvolila mačkárenské tyče, které mi umožňují použít širokou škálu barev. Během samotné práce se mi otevřely další možnosti i k jinému využití - váza ve stylu „ikebana“, pro dekorativní aranžování květin a svítidlo využívající LED diody na flexibilní pásce.

Příloha obsahuje fotografickou dokumentaci.

ANNOTATION

The creative intention of this bachelor thesis was to create a simple object made of glass which non-violently engages in an interior.

I have created the plate series on the theme “The glass element in an interior”. These plates were originated by technique of sintered glass with connection of stainless hoop. As a glass material I have chosen pressing rods which enable me to use a broad colour list. During the production itself the other possibilities opened to another usage – a vase in the style of “ikebana” for decorative drapery of flowers and a light fitting which makes use of LED diodes on a flexible band.

The appendix contains photographic documentation.

KLÍČOVÁ SLOVA

Spékané sklo

Mísa

LED Diody

Svítidlo

Ikebana

Tříděný odpad

KEY WORDS

Péte de verre

Plate

LED Diode

Luminary

Ikebana

Sorted waste

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala především vedoucí své práce Ak. Mal. Dagmar Hrabánkové za odborné vedení. Dále bych ráda poděkovala firmám Sklo Petr s.r.o. za možnost realizace mé bakalářské práce ze strany skla a panu Tománkovi z firmy Radiana Železný Brod za provedení a konzultace ohledně nerezové oceli.

OBSAH

ÚVOD	9
1 VÝTVARNÝ ZÁMĚR	10
1.1 Inspirace u Českých sklářů	11
1.2 Váza ikebana	13
1.2.1 Historie ikebany	13
1.2.2 Teorie ikebany	14
1.3 Osvětlení pomocí LED diody	14
1.4 Psychologie barev	15
2 TECHNOLOGIE SKLA	16
2.1 Sklo	16
2.1.1 Barvení skla	17
2.2 Vlastnosti skla	18
2.2.1 Optické vlastnosti	18
2.2.2 Elektrické vlastnosti	18
2.2.3 Chemické vlastnosti	18
2.2.4 Mechanické vlastnosti	19
2.2.5 Tepelné vlastnosti	19
3 TECHNOLOGIE NEREZOVÉ OCELI	20
3.1 Nerezová ocel	20
3.1.1 Technologie sváření metodou TIG	20
3.1.2 Technologie ohýbání obruče	20
4 VLASTNÍ REALIZACE – POUŽITÉ TECHNOLOGIE	21
4.1 Mačkárenské tyče	21
4.2 Sklářské fusingové pece	22
4.3 Teplotní křivky	23
4.4 Separační hmoty	24
4.4.1 Kaolin	24
4.4.2 Dolomit	24
4.5 Promaclad	25
5 REALIZACE A ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	26
6 ZÁVĚR	29
7 POUŽITÁ LITERATURA	30
8 FOTODOKUMENTACE	31

ÚVOD

Tato bakalářská práce vznikla na základě mnoha skic a návrhů skleněných tvarů a barevných kombinací transparentního skla.

Při jedné z mých oblíbených návštěv sklářských provozů, mě vyzvala výroba skleněné bižuterie z mačkárenských tyčí k využití druhotné suroviny. Při mačkání korálků vzniká odmaček, který je odpadem. Vycházela jsem ze svých zkušeností a znalostí technologie spékání skla.

„V jednoduchosti je krása“, kruh je symbol soudržnosti, jednoty, absolutna, dokonalosti, času, nekonečnosti věčnosti a věčného opakování života. Úsporná elegance tohoto prvku je dokonalým doplňkem moderního minimalistického bytu. Tvar kruhu nikdy nenaruší harmonii interiéru. Kruh nás provází v běžném životě na každém kroku.

Surová nerezová ocel doplněná transparentním sklem ožívá barvami a nabízí další možnosti. Vytváření nálady interiéru je velice individuální záležitostí, tady mi pomáhají působit různé odstíny barev. Hraním s objekty dokážu navodit atmosféru, kterou chci získat.

V průběhu práce vznikla idea vázy ve stylu „ikebana“, která poskytuje široké možnosti při úpravě květin.

Svítilno - opět kruh, jako sluneční symbol. S nastupujícím systémem nové generace, LED diod nízkonapěťových a nízko energetických zdrojů, se snažím využívat ve svých projektech tyto nové technologie. Transparentní sklo s použitím LED diod ukazuje nový pohled využití světelných efektů.

Vlastnost kruhu - materiál pevně obejmout, horká ocelová obruč naplněná roztavenou sklovinou svírá skleněnou placku bez nutnosti lepení. Tuto technologii využívali dříve při výrobě dřevěných sudů.

1 VÝTVARNÝ ZÁMĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo vytvořit jednoduché a přitom užité, poutavé prvky do interiéru, které mohou plnit i různá další využití. Prvotní úvaha byla vytvořit výplň dveří či okna, nakonec mě řada zkoušek dovedla k vytvoření řady mís.

V dnešní době se mnoho skláren uzavírá z ekonomických důvodů. Provoz sklářských hutí a rukodělné výroby je v momentální ekonomické situaci neúnosný. Realizaci své bakalářské práce jsem přizpůsobila k dnešní sklářské situaci. Vycházela jsem ze svých možností a zkušeností. Vybrala jsem si techniku a materiál, který mi je dostupný. V ateliéru se zabývám technikou spékaného skla, kde rozměry pecí limitují mé možnosti. Ve vlastní výrobě jsem soběstačná, a mohu kdykoli svou práci zopakovat ve svém ateliéru. Tak mohu v dnešní době s jistotou reagovat na případnou poptávku. Bakalářskou práci jsem tedy zaměřila spíše do oblasti ateliérové tvorby.

Na základě mnoha skic a návrhů, jsem se stále vracela na začátek ke svému kruhu. Po několika měsících jsem se ocitla opět na začátku, abych se ujistila, že kruh je to pravé, čím se chci zabývat. Poté vznikaly další materiálové skleněné zkoušky, kde jsem narážela na technické možnosti, technologické postupy a můj výtvarný záměr. To vše jsem musela skloubit, až k mé spokojenosti, k výsledku mé bakalářské práce.

U designu je pro mě stále důležité užítkovost a funkčnost předmětu. Mam dobrý pocit, pokud se objekt líbí, ale i plní svou funkci. Ani si neuvědomujeme, kolik krásných a funkčních věcí běžné denní potřeby nás provází, tím že nepřekáží a plní svou funkci. Touto cestou se chci ubírat i já.

Součástí dnešního životního stylu je třídění odpadu. V mé bakalářské práci jsem i já chtěla přispět svým přístupem a znalostí materiálu k vytvoření díla s využitím tříděného odpadu – odmačků - sklářského odpadu.

Obruče, které svírají sklovinu kruhově působící silou, jsem zvolila ve dvou velikostech. Čtyři obruče o průměru 28 cm a ve stejném počtu průměr 47 cm. Váza ikebana je také o průměru 47 cm. V neposlední řadě jsem chtěla využít světelného zdroje nízko energetických LED diod.

Vyzkoušela jsem citát Jonáše Ridderstraleho „jednoduchost je obtížnější než se obvykle zdá“. Při mé práci zdánlivě drobné změny, mi výrobu misek zkomplikovaly. Technologické problémy jsem vyřešila a misky se dají snadno reprodukovat v libovolném množství.

1.1 Inspirace u Českých sklářů

Pro tuto práci jsem inspiraci hledala mezi významnými českými skláři. Česká republika má mnoho významných sklářských umělců a mě byli inspirací Prof. Stanislav Libenský s Jaroslavou Brychtovou a Václav Cígler.

Největší osobností českého skla je bezpochyby Prof. Stanislav Libenský a Jaroslava Brychtová. Jejich skleněné monumentální tavené plastiky jsou známy po celém světě. Měli velký podíl na tom, že tzv. skleněná plastika patří v současnosti k nejznámějším reprezentantům českého výtvarného umění v zahraničí. Prof. Stanislav Libenský dokázal se svou manželkou Jaroslavou Brychtovou jako jeden z prvních vytvořit soulad mezi užitným, dekorativním a uměleckým dílem volného umění. Ve svých plastikách využívá prostor v souvislosti s propustností světla (viz. Obr. 1).



Obr. 1 St. Libenský, J. Brychtová: Zelené oko pyramidy, 1992 - 93

Další inspirací mi byla práce Václava Cíglera, který mi je blízký minimalistickým smýšlením nad sklem. Vytváří obyčejné věci ztvárněné prostými uměleckými prostředky (viz. Obr. 2). Je pro něho typické používání maximálního estetického účinku pomocí těch nejjednodušších forem.



Obr. 2 Jedno z děl Václava Cíglara

1.2 Váza ikebana

Japonský způsob uspořádání květin tradičně nazývaný „kadó“ – cesta květin se nazývá ikebana.

Toto umění má vyvolávat pohodu a pocit duševního klidu. Je velice ovlivněno tradicí a symbolismem. Japonec, který tvoří ikebanu vidí význam květin ve váze v tom, že může meditovat, pozorovat a rozjímat. Oproti našemu aranžování květin, kde máme tvůrčí činnost aby jsme něco vyzdobili.

1.2.1 Historie ikebany

Kořeny tohoto aranžování květin nalézáme v Číně. Do Japonska začíná pronikat v průběhu 6. století s buddhistickým náboženstvím. Toto umění bylo zprvu především pro výzdobu chrámových oltářů. V počátcích byla tvorba ikebany doménou mužů buddhistických mnichů, kteří ovlivnili způsoby úpravy květin, ale zabývali se i prodloužením jejich životnosti a hlubší symbolikou. Ženy se s touto technikou aranžmá začali zabývat až později. Počátky typu Shoka vznikaly v 15. století a to jako součást malé domácí svatyně, která byla umístěna buď na skříňce, nebo ve výklenku (tzv. tokonomě) spolu se svítkem a dalším uměleckým předmětem. Typy Rikka a Chabana začaly konkurovat chrámovému způsobu úpravy květin z důvodu rozvoje čajových obřadů.

První škola Ikenobo („kněz u jezera“) umělecké tvorby ikebana byla založena v roce 1545 v japonském Kjóto. Ta koncem 16. století začala koncipovat zákonitosti aranžmá Rikka, což je styl se sedmi hlavními částmi (shin, shin-kakushi, soe, soe-uke, mikoshi, nagashi, maeoki). Na tyto zákonitosti později navázalo mnoho dalších škol.

1.2.2 Teorie ikebany

Úprava ikebany se snaží zachovávat pravidla vzájemných proporcí a úhlů, které jednotlivé stonky mezi sebou svírají. Japonští mistři volí podle výšky a velikosti ikebany vzájemné proporce jednotlivých linií: hlavní, střední a nejkratší linii. Pravidla ikebany určují délku hlavního stonku, který je buď součtem výšky a průměru vázy, popřípadě součtem násobeným jeden a půl krat. Délka středního stonku dosahuje tří čtvrtin stonku hlavního a délka nejkratšího stonku tří čtvrtin stonku středního. Tato čísla můžeme brát jako pomůcku nikoli však jako dogma, proto je lepší řídit se spíše citem. Podle názoru moderních škol japonské ikebany je možno jakékoli květiny upravovat prakticky do všeho.

Japonské úpravy květin rozlišuje typy aranžmá: Moribana, Nageire, Seika a volný styl.

1.3 Osvětlení pomocí LED diod

Výraz LED označuje zkratky anglických slov Light-Emitting Diode. To v překladu znamená světlo vyzařující dioda. Je to nástup nové úsporné generace světelných zdrojů, které mají životnost běžného svícení 5 – 10 let. To je asi o 100krát déle než u běžné žárovky. Nízkonapěťová svítidla jsou nenáročná na údržbu a mají široké uplatnění v různých obdobách osvětlení. Vyrábí se v různých barvách a jsou velice kompaktní a odolné vůči nárazu.

Pásmo spektra záření diody, je závislé na chemickém složení použitého polovodiče. LED diody jsou vyráběny s pásmy vyzařování od skoro ultrafialových, přes různé barvy viditelného spektra, až po infračervené pásmo. Starší bílé zářící diody obsahují většinou trojici čipů, které jsou vybrány tak, aby bylo aditivním míšením v rozptýleném materiálu vrchlíku dosaženo vjemu bílého světla. Světlo z bílých LED diod může zkreslovat barvy.

1.4 Psychologie barev

Barva je vždy hra světla. Oko, které je citlivé na tři základní barvy (modrá, zelená a červená), zprostředkuje mozku výsledný obraz zkombinovaný základními barvami.

Barvy můžeme rozdělit na teplé a studené. Teplé barvy jsou obecně ve žluté části barevného spektra. Působí vesele, lehce a povzbudivě. V modré části spektra se nacházejí studené barvy. Tyto barvy působí čistým dojmem, jasně a svěže.

Ve své bakalářské práci jsem použila tyto barvy:

Fialová je velice silná barva vznikající spojením dvou protikladů červené a modré.. Klidnou modrou na druhé straně doplňuje silná červená a to fialové dodává nejmystičtější a nejduchovnější význam. Může mít až hypnotické účinky a také nám pomáhá při meditaci. Liturgická fialová barva se používá o nedělích v adventní a postní době. Užívá se při pohřbech a mších za zemřelé a na dušičky. Tato barva je symbolem bohatství.

Žlutá teplá, jasná žluť působí vesele a povzbudivě. Se vším novým a se změnami se dere dopředu, proto jí milují lidé bezprostřední, plní očekávání a nadějí. Odmítání žluté prozrazuje nedůvěru v budoucnost a zklamání. Žlutá barva přichází na zem s nástupem jara a podzimu.

Meruňková obnovující, oživující a jemně stimulující barva může rozpustit a odstranit emocionální blokády. Je nejbližší k barvě pokožky a udržuje proud životní energie.

Oranžová vyvolává pocit radosti, je slavnostní a spojuje představu tepla, bohatství, slunce, zlata, úrody, bohatství, ale i hektickým rozčilením.

Růžová symbolizuje lásku, oddanost v srdeční úrovni, náklonnost a oddanost. Tato barva je něžná aktivita volnosti a zároveň energie, barva něhy, jemnosti, oddanosti, zdrženlivé elegance a sentimentálních citů. Zvyšuje chuť na sladké.

Světlezelená působí přirozeně, ale někdy i jedovatě. Spojuje chladnou představu ticha, vlhka, chladu, přírody, ekologie a růstu.

Zelené dávají přednost lidé stateční, houževnatí, ale také málo přizpůsobiví a umíněné. Odmítají ji originální a přepjatí lidé. Je to barva přírody, bujné vegetace a probouzejícího se jara. Symbolizuje ekologická hnutí a je tradiční barvou islámu.

2 TECHNOLOGIE SKLA

2.1 Sklo

Sklo bylo objeveno kolem roku 3000 př. n. l. v Egyptě. České slovo sklo pochází z ruského slova stěklo a anglické glass pochází z latinského glacies znamenajícího led. Germánské kmeny užívaly glaes pro jantar.

Sklo je amorfní látka, která nemá krystalickou mřížku. Amorfní látka má nepravidelné uspořádání na velké vzdálenosti na rozdíl od pevných látek.

Skla dělíme na jednosložková (čistě křemičité sklo) a vícesložková. Pro vícesložková skla jsou základními surovinami na výrobu skla křemičitý písek, soda, potaš a vápenec. Vyrábí se procesem tavení ve sklářských agregátech. Po chemické stránce je sklo křemičitan. Hlavní součástí technických skel je oxid křemičitý SiO_2 u kterého se obsah pohybuje ovšem podle druhů skla asi od 60% do 75%, u několika speciálně odolných skel až do 80%, druhou součástí sklovin jsou alkálie, jimiž rozumíme oxid sodný NaO_2 a draselný K_2O u optických skel i oxid lithnatý Li_2O .

Skla mají různé vlastnosti na základě složení. Rozdělujeme je na skla dlouhá, krátká a měkká, tvrdá. Ruční hutní tvarování skla vyžaduje jinou sklovinu, než průmyslová výroba. Každá sklárna má své individuální požadavky skloviny. Výroba za tepla i za studena požaduje určité vlastnosti skla. Například tvrdá sklovina se využívá při výrobě plochého skla tzv. float. Firma Moser využívá barnatý křišťál pro jeho dobré optické vlastnosti. Při práci na kahanu se používají olovnatá dlouhá skla tzv. kompozice.

2.1.1 Barvení skla

Barviva dělíme na molekulární, koloidní a iontová. Pro výrobu barevného skla jsou do skloviny dávány různé přísady většinou na bázi kovů. Barviva rozdělujeme na molekulární, koloidní a iontová. Barvicí přísady se přidávají k promísení již do sklářského kmene. Pomocí barviv můžeme mít sklo transparentní nebo opálové.

Bílá - sytě bílé neprůhledné sklo = opálové – fosfor, fluorové sloučeniny, kazivec, fluorokřemičitan sodný.

Červená - zlato = zlatý rubín
- selenové suroviny

Černá - neprůhledná skla – mangan + oxid chromu,

Fialová - manganové suroviny (burel), neodým

Modrá - kobalt, oxid měďnatý, modrá skalice, neodým

Šedá - kouřové sklo – nikl

Zelená - oxidy železa, chrom, kombinace s uranem

Žlutá - cer + titan, stříbro, uran

2.2 VLASTNOSTI SKLA

2.2.1 Optické vlastnosti

Optické jevy u skla jsou například rozptyl světla, odraz světla, dvojlom, pohlcení světla, lom světla na optickém rozhraní, interference. Odraz světla závisí především na kvalitě povrchu, indexu lomu skla, úhlu dopadu záření a vlnové délce. Úhel odrazu paprsků se rovná úhlu jejich dopadu. Pokud je povrch skla nerovný, nastane rozptyl paprsků. Rozptyl světla přičítáme částicím s odlišným indexem lomu než má sklo a závisí na chemickém složení a teplotě skla. Zabarvení skel způsobuje pohlcování světla o určité vlnové délce. Změnu směru a rychlosti paprsků při průchodu rozhraním mezi dvěma různými látkami označujeme jako lom světla. Index lomu určuje míru lomu záření. Závisí na složení a vlnové délce.

2.2.2 Elektrické vlastnosti

Při běžné teplotě až do teploty měknutí má sklo velký elektrický odpor. Čím je vyšší teplota, tím se zvyšuje schopnost vést elektrický proud. V tekutém stavu dochází k pohybu iontů především alkalických kovů a dochází k iontové vodivosti. Elektrickou vodivost ovlivňuje chemické složení skla. Schopnost skla vést elektrický proud se uplatňuje pouze ve stavu taveniny při elektrickém tavení.

2.2.3 Chemické vlastnosti

Chemická odolnost skla je schopnost odolávat působení vnějšího prostředí, jako je vzduch, voda, kyselin, zásad, apod. Velice závisí na chemickém složení a kvalitě povrchu skla. Chemickou odolnost určíme podle odolnosti vůči vodě, alkáliím a kyselinám. Voda způsobuje vyluhování nebo zvětrávání. Odolávání skla kyselinám se zjišťuje za pomoci roztoku kyseliny chlorovodíkové. Alkálie působí na povrchu skla mnohem intenzivněji než voda. Skla řadíme do tříd podle odolnosti.

2.2.4 Mechanické vlastnosti

Mezi mechanické vlastnosti skla řadíme pevnost, pružnost a tvrdost. Pevnost v tahu je hlavním faktorem pro použití skla jako konstrukčního či stavebního materiálu. Povrch skla pokrývají mikroskopické trhlinky, které se vlivem tahu rozevírají, prohlubují a následně může dojít k porušení výrobku. Pevnost skla v tahu je přibližně 50 až 100 MPa, pevnost v ohybu je přibližně dvakrát větší než pevnost v tahu. Pevnost v tlaku je asi desetkrát větší tzn. 400 až 1000 MPa. Mechanickou pevnost skla ovlivňuje chlazení, tvrzení a kvalita povrchu skla. Pro zkvalitnění mechanické pevnosti je nutné vytvořit rovnoměrné tlakové napětí v povrchové vrstvě, pomocí ochranné vrstvy organické látky na povrchu nebo odstraněním narušené vrstvy. Pružnost je schopnost vrátit se při natažení do původního stavu. U skel nenastává plastická deformace, po překročení pružné deformace sklo praskne. Tvrdost skla měříme vrypem, křemenná skla patří k nejtvrdějším.

2.2.5 Tepelné vlastnosti

Tepelná vodivost, teplotní roztažnost a tepelná odolnost jsou vlastnosti, které u skla můžeme měřit. Sklo není dobrým vodičem tepla, ale nejlépe vede teplo křemenné sklo. Teplotní roztažnost neboli dilatace je změna rozměrů skla při zahřátí neboli míra pevnosti mřížky. Součinitel teplotní roztažnosti je se s ohledem na složení skla měnící. Obecně platí, že s rostoucím obsahem SiO_2 se roztažnost skla zmenšuje. Nejmenší je u křemenného skla. Tepelná odolnost u skla je schopnost odolat změnám teplot. Zjednodušeně je to rozdíl teplot, který výrobek vydrží bez prasknutí při prudkém ochlazení a následném zahřátí a naopak. Tuto vlastnost ovlivňuje u skla mnoho faktorů, například teplotní roztažnost, mechanická pevnost, ale i tvar výrobku.

3 TECHNOLOGIE NEREZOVÉ OCELI

3.1 Nerezová ocel

Pro obruč jsem musela zvolit žárovevnu ocel, která odolává oxidaci a chemické korozi v plynech při teplotách nad 600 °C. Musí obsahovat nad 13% chromu . Žárovevné oceli se vyznačují vysokými hodnotami meze pevnosti při tečení. Tato ocel neztrácí své vlastnosti při vysokých teplotách.

3.1.1 Technologie sváření metodou TIG

Obloukové svařování wolframovou elektrodou v inertním plynu se uplatňuje v současné době ve všech oborech svařovaných konstrukcí. Jeho využívání se stále zvětšuje z důsledku mnoha výhod.

Zdrojem tepla při svařování metodou TIG je elektrický oblouk. Netavící se elektroda je čistě wolframová nebo legujícími prvky lanthan a thorium. Jako ochranný inertní plyn se používá argon, helium, nebo jiné jeho směsi.

Tato metoda se s výhodou používá při svařování neželezných kovů, apod. Automatové svařování se používá na nejnáročnější sváry v jaderné energetice, letecké a kosmické technice.

3.1.2 Technologie ohýbání obruče

Pásek 35mm se ustříhne z 2mm tabule nerezové oceli. Poté se vloží do válcové ohýbačky a za studena se stočí do kruhu pomocí tří válců, které jsou stavitelné podle požadovaného průměru.

Válcové ohýbačka jsou ruční (max. plech o síle 2mm), hydraulické a elektricko-hydraulické, které jsou schopné ohnout plech o síle 150mm.

4 VLASTNÍ REALIZACE – POUŽITÉ TECHNOLOGIE

4.1 Mačkárenské tyče

Tyto hutní skleněné polotovary ve formě tyčí, tyčinek a trubiček se vyrábí v různých průměrech, jsou základem pro výrobu skleněné bižuterie (viz. Obr. 5). Vyrábějí se ručním tažením naběrákem ze sklářských pánví. Zde se můžeme setkat s různými přetahy z tyčinek apod. U strojního tažení vyrobí jeden dělník za směnu 600 kg. U ruční výroby tříčlenná dílna vyrobí ručním tažením 540 kg tyčí za směnu.

Pro moji práci jsem zvolila z důvodu ekologie odpad, který vzniká při výrobě skleněných perlí. Tomuto odpadu se říká odmačky. Musela jsem je přetřídit od prachu, drobných střípků jiného skla a odmastit (viz. Obr. 4), To vše, aby bylo utavené sklo čisté a neměla jsem ve směsi jiné sklo s jinou dilatací (viz. Obr. 3). Střepy jsou různě veliké a tak při spečení vznikají struktury.



Obr. 3 čisté, umyté odmačky

Obr. 4 špinavé odmačky



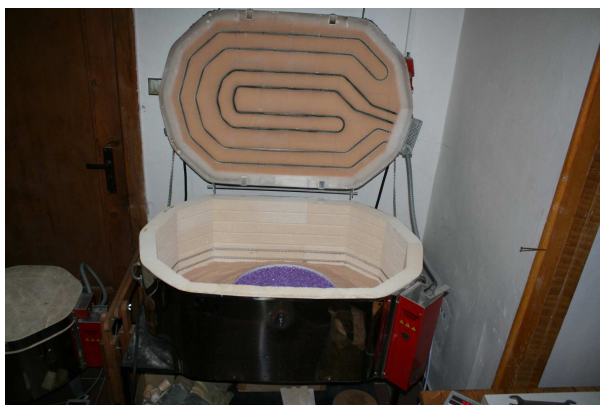
Obr.5 mačkárenské tyče

4.2 Sklářské fusingové pece

Při mé práci jsem používala sklářské pece pokloповé (viz. Obr. 6) a ve formě stolů (viz. Obr. 7). Vyrábějí se od malých rozměrů po velké stoly.

Vytápění je formou infračerveného záření ze stropu, to umožňuje otevření pece bez přerušení ohřevu. Za plného provozu tedy můžeme pec otevřít a kontrolovat průběh spékání. Vyzdívka ze speciálního keramického vlákna zaručuje rychlé ohřátí a chlazení. Vnitřní teplota je hlídána pomocí termočlánků NiCR-Ni. Jsou opatřeny pojezdovými kolečky a tak lze připravovat výrobky, zatímco je druhý stůl v peci.

Provozní teplota je do 1000 C°. Tyto pece se pro snadné nastavení teplotních křivek nejčastěji obsluhují pomocí bentrupu. Pece jsou opatřeny odvětrávacími klapkami.



Obr. 6 Sklářská fusingová pokloповá pec



Obr. 7 Sklářská fusingová pec ve formě stolů

4.3 Teplotní křivky

Při jednobarevném fusingu je velmi důležité hlídat teploty v průběhu spékání a hlavně odvětrávat pec z důvodu odskelnění. Při této technologii musíme znát vlastnosti a tloušťku skla pro nastavení správné křivky. Použila jsem jednoduchou rovnici - tloušťka v mm x 17.

Zde jsou křivky, které jsem používala.

Průměr obruče 28 cm:

	<u>Čas</u>	<u>Teplota</u>	<u>Výdrž</u>
1.krok	180'	700 °C	0'
2.krok	170'	860 °C	30'
3.krok	SKIPP	520 °C	170'
4.krok	170'	400 °C	0'
5.krok	END		

Průměr obruče 47 cm:

	<u>Čas</u>	<u>Teplota</u>	<u>Výdrž</u>
1.krok	250'	700 °C	0'
2.krok	170'	860 °C	30'
3.krok	SKIPP	520 °C	250'
4.krok	260'	400 °C	0'
5.krok	300'	50 °C	0'
6.krok	END		

4.4 Separační hmoty

Separační hmoty jsou důležité při technologii lehání a spékání skla. Používáme je pro oddělení skla od formy. Pokud by jsme použili formu bez separačního materiálu, sklo by se k ní připeklo a následně prasklo z důvodu jiné teplotní roztažnosti. Tyto hmoty se používají, jak suché k použití do pece při fusingu, tak s destilovanou vodou. Zkoušela jsem dolomit, přepálený dolomit, dolomit smíchaný s kaolinem a samotný kaolin. Později se mi nejlépe osvědčil kaolín smíchaný s mlékem, který mi nejlépe držel mezi obručí a sklem. Tento způsob jsem převzala od výroby vinutých perlí, kde touto směsí namáčí tyčinky, na které následně navíjí perle.

4.4.1 Kaolin

Tato hornina vznikla v třetihorách za podmínek teplého a vlhkého klimatu za přítomnosti kyselého prostředí. Slouží především pro výrobu porcelánu, žáruvzdorných materiálů a papíru. V České republice jsou nejkvalitnější ložiska kaolinu na Karlovarsku. Další ložiska jsou na jižní Moravě a na Plzeňsku.

4.4.2 Dolomit

Klencový minerál neboli uhličitan hořečnovápenatý se používá na speciální druhy cementu ve stavebnictví, ohnivzdorné materiály a hnojiva. Bezbarvé odrůdy jsou drahé kameny většinou s fasetovým brusem. V České republice se těží v Příbrami a Jáchymově.

4.5 Promaclad

Tento vysokoteplotní konstrukční a izolační materiál pro sklářství vyrábí firma Promat Praha. Jsou to lehké izolační desky na bázi anorganických pojiv. Používají se zvláště pro vnitřní vyzdívky sklářských pecí. Materiál neobsahuje azbest ani organická pojiva.

Tento materiál jsem použila jako podklad skla při spékání. Obruč jsem nasadila na vyříznutý kruh z promacladu, natřený separační hmotou, pro odsazení skleněné desky asi 0.9 cm od okraje obruče. Původně jsem chtěla vyplnit obruč sádrou se sklářským pískem, ale při zkouškách se mi tento způsob neosvědčil, sádra v obruči popraskala a z tohoto důvodu se sklo při tavení sesunulo k ploše bez separační hmoty a následně prasklo. Zdánlivě jednoduchá věc se mi velice zkomplikovala. Následně jsem začala používat materiál promaclad. Truhlář mi vyřízl kruh pomocí přímočaré pily (viz. Obr. 8).

Odsazení skla výše od okraje jsem chtěla z důvodu, aby se skleněná plocha při pohybování na ploše nepoškrábala.



Obr. 8 Řezání formy z promacladu

5. REALIZACE A ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Při prvních zkouškách jsem vytvořila obruče se skleněnou výplní, která byla zároveň se spodní hranou obruče. Tyto zkoušky jsem nechala prověřit polariskopem, z důvodu zjištění vnitřního pnutí. Zkoušky byly v pořádku, ale zjistila jsem, že musím ještě posunout skleněnou výplň zhruba o 1cm, a tím zabránit jejímu poškrábání o stůl při pohybu. První pokus byl, jak jsem již zmínila, se sádrou s pískem (viz. Obr. 9). Sádra mi ale v obruči popraskala.



Obr. 9 Obruče zalité sádrou

Při vlastní realizaci jsem obruč natřela kaolinem s mlékem a nechala samovolně uschnout. Poté jsem obruč navlékla ve vodováze na vyříznutý kruh z promačladu, který byl několikrát natřen separační hmotou a lehce obroušen. Vložila jsem vše do pece, kde jsem obruč ještě zajistila malými úlomky promačladu, aby mi obruč při vysoké teplotě nesjela dolů. Celý obvod obruče jsem obsypala sklářským pískem. Očištěné nasypané skleněné odmačky jsem rozprostřela po celé vnitřní ploše ve vyšší vrstvě (viz. Obr. 10). Po spečení se odmačky spekly o polovinu. Do malých obručí se vešlo přibližně 2 kg skla a do velkých 4.5 – 5 kg.



Obr. 10 Nasypané odmačky, obsypaná obruč sklářským pískem

Při malém průměru jsem žádné problémy v podstatě neměla. Obruče o průměru 47 cm už bylo obtížnější vyrobit. Podle mého názoru už byla roztavená sklovina moc těžká a svoji silou roztáhla obruč více než u malého průměru. Z tohoto důvodu, sklo zateklo mezi formu z promačladu a obruč, poté mísa nešla sundat z formy (viz. Obr. 11). Musela jsem tedy sklovinu vytlouci ven a utavit znovu z nových odmačeků.

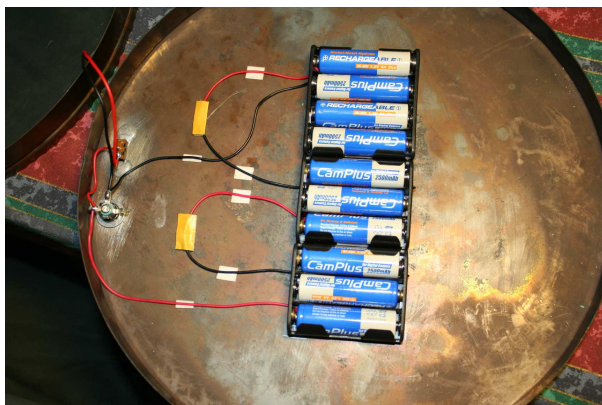
U ikebany byl sklářský proces výroby stejný, jen obruč je vysoká 8 cm. Pro zajištění vrchní skleněné, spečené placky s otvory, je obruč opatřena sigmoidou, na které leží. Vrchní placka byla spečena úmyslně s otvory, které znázorňují malá jezera pro aranžování květin.



Obr. 11 Zateklé sklo mezi formou a obručí

LED diody jsem zvolila na samolepící flexibilní pásce, pro jejich jednoduchou montáž. Aby nevedl od objektu nevzhledný drát, zvolila jsem jako zdroj energie nabíjecí baterie.

Po konzultaci v obchodě jsem vymyslela dvojité dno, kde je ukryto 8 tužkových 1.2 V baterií . V tomto složení vydrží svítidlo na jedno nabití svítit 8 hodin. S jejich zapojením mi pomohl přítel (viz. Obr. 12). Kvůli dosažení stejné barevnosti kovového dvojitého dna s obručí, jsem samotné spodní - dvojité dno dodatečně vypálila v peci.



Obr. 12 Zapojení 1.2 V baterií

6 ZÁVĚR

S výsledkem mé bakalářské práce jsem spokojená. Hlavní priority, které jsem si zadala, jsem splnila. Tvar a barevnost objektů, ke kterým jsem dospěla naplnil mé výtvarné očekávání.

Dodržela jsem své zadání - využití druhotné skleněné suroviny pro výrobu mé bakalářské práce. Dokázala jsem vyřešit různé technologické a technické komplikace, které mi nastaly v průběhu práce. Podařilo se mi zůstat u jednoduchého výrobního řešení. Jako světelný zdroj jsem přednostně využila nízko energetické LED diody, které budou v současnosti udávat hlavní trend. Výrobek jsem kdykoli schopná reprodukovat sama i ve větším množství bez problémů. S touto technologií chci nadále pracovat na svých dalších projektech a dále rozvíjet.

Těší mě, že jsem dokázala zpracovat druhotnou surovinu, pro vytvoření mé bakalářské práce, a tím jí vrátila zpět do života.

7 POUŽITÁ LITERATURA

Knihy:

Langhamer, A.: Legenda o českém skle. Zlín: Tigris, 1999. 292s.

Kožušníková, D.: Ikebana. Praha: Magnet – Press, 1995. 118s.

Schreiber, H.: 50 praktických zapojení se světelnými diodami. Praha: Ben, 1997. 94s.

Klebsa, V.: Základy technologie skla pro hospodářskou fakultu. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 84s.

Internetové odkazy:

<http://aranzovaniromi.blog.cz/0703/ikebana-japonsky-zpusob-aranzovani-kvetin>

<http://cs.wikipedia.org>

www.ped.muni.cz

[obr. 1 Zelené oko pyramidy, str. 11] ces.mkcr.cz/cz/img.php?imgid=1516

[obr. 2 Jedno z děl Václava Cíglera, str. 12] www.radio.cz/cz/clanek/115779

[obr. 5 Mačkárenské tyče, str. 22] www.jablonexgroup.cz
<http://business.jablonexgroup.cz/categories/show/4>

8 FOTODOKUMENTACE















